

Корисна модель належить до медицини, зокрема до офтальмології, і може використовуватися для експрес-діагностики косоокості, а також інших порушень зору, що поєднуються з косоокістю.

Відомий метод використання скляних призм для діагностики косоокості та відповідний пристрій для вимірювання кута косоокості, який складається з пробної офтальмологічної оправы і набору скляних окулярних призм (Урмахер Л.С., Айзенштадт Л.И. Офтальмологические приборы. - М.: Медицина. 1988). Метод пов'язаний з встановленням в стандартну оправу скляних призм оптичною силою до 8 призмових діоптрій. Недоліком цього методу є обмежений діапазон вимірювань внаслідок неможливості практичного використання з пробною оправою скляних призм силою більш 10-12 призмових діоптрій, оскільки діагностика шляхом послідовного встановлення в пробну оправу товстих та важких скляних призм строго перпендикулярно до напрямку зору є незручною та недостовірною.

Відомий мікропризмовий пристрій для діагностики косоокості (Петров В.В., Сергієнко М.М., Риков С.О. та ін. Патент України № 25549 від 10.08.2007 р.), який передбачає використовувати для діагностики косоокості мікропризмові планарні елементи Френеля - оптичні компенсатори косоокості призматичною дією від 0,5 до 30,0 призмових діоптрій. Елементи по черзі встановлюються в пробну офтальмологічну оправу, автоматично займають необхідне положення відносно осі зору і тому дають можливість точно вимірювати кут косоокості ока пацієнта. Однак, зазначений пристрій не дозволяє швидко змінювати величину призматичної дії оптичних компенсаторів і тому не дозволяє провести експрес-діагностику косоокості, перш за все для малих дітей та важких хворих, особливо в випадку досліджень комбінованих дефектів зору, що поєднуються з косоокістю.

Для діагностування короткозорості та далекозорості відомий метод використання скіаскопічних лінійок з круглими або квадратними скляними лінзами замість набору пробних лінз та таблиць (Урмахер Л.С., Айзенштадт Л.И. Оптические средства коррекции зрения. - М.: Медицина. 1990). Лінійки більш зручні для використання, ніж окремі скляні лінзи, менший час діагностування, однак на сьогодні відомі лише лінійки з сферичними та циліндричними лінзами, які не придатні для діагностики комбінованих дефектів зору, що поєднуються з косоокістю.

Задачею корисної моделі є створення діагностичної лінійки оптичних мікропризмових компенсаторів косоокості, яка дозволяє швидко та з високою достовірністю вимірювати величину косоокості зору пацієнта. Лінійка дозволяє змінювати в широкому діапазоні величину призматичної сили мікропризмових компенсаторів та підвищити зручність проведення діагностики внаслідок невеликої товщини та ваги пристрою, при цьому оптичні характеристики в процесі експлуатації не змінюються завдяки герметичності конструкції пристрою.

Поставлена задача вирішується таким чином, що в запропонованому пристрої (фіг. 1) група фіксованих мікропризмових компенсаторів косоокості (1) розміщується на корпусі лінійки (2) в спеціальних заглибленнях (6). Кожний мікропризмовий компенсатор (1) складається з мікропризмового елемента круглої форми, який виготовляється з спеціальної пластмаси, прозорої для видимого спектрального діапазону, та захисної пластинки компенсатора (5). Захисна пластинка (5) герметично з'єднана методом ультразвукового зварювання з мікропризмовим елементом (1) таким чином, що мікрорельєф розміщується всередині пристрою і не контактує ані з зовнішнім середовищем, ані з поверхнею захисної пластинки, і тому захищений від забруднень та пошкоджень в процесі експлуатації пристрою. Для зручного утримання діагностичної лінійки корпус (2) має відповідний тримач (3). Геометричні параметри кожного окремого мікропризмового елемента (1) визначаються таким чином, щоб витрати світла всередині елемента були мінімальними.

Сумарний діапазон зміни призматичної сили компенсаторів в набору діагностичних лінійок становить 1,0-30,0 призмових діоптрій (ПД), при цьому крок зміни сили мікропризм встановлено рівним 1,0 для групи оптичних компенсаторів для діапазону 1,0-10,0 ПД та рівним 2,0 ПД для діапазону 12,0-30,0 ПД, щоб величина кута косоокості, що визначена за допомогою набору діагностичних лінійок, співпадала з існуючим переліком номіналів оптичних компенсаторів косоокості: 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0; 12,0; 14,0; 16,0; 18,0; 20,0; 22,0; 24,0; 26,0; 28,0 та 30,0 ПД.

Для зручності діагностування запропоновано набір, що складається з п'яти окремих лінійок компенсаторів. Кожна з лінійок складається з групи в 5 фіксованих мікропризмових компенсаторів косоокості. Перша з лінійок перекриває діапазон 1,0-5,0 ПД з кроком 1,0 ПД (фіг. 1), друга - діапазон 6,0-10,0 ПД з кроком 1,0 ПД, третя - діапазон 12,0-20,0 ПД з кроком 2,0 ПД та четверта - діапазон 22,0-30,0 ПД з кроком 2,0 ПД.

Для вимірювань великих кутів косоокості використовується п'ята лінійка компенсаторів косоокості з фіксованими значеннями призматичної дії, які дорівнюють 30,0; 35,0; 40,0; 45,0 та 50,0 ПД.

Для зменшення габаритів та кількості лінійок можливо використання діагностичної лінійки компенсаторів косоокості з додатковим пересувним мікропризмовим елементом (4), який переміщується вздовж корпусу (2) лінійки таким чином, що величина призматичної дії кожного з групи фіксованих мікропризмових елементів (1) може змінюватися на певну визначену величину (фіг. 2), при цьому використовуються дві лінійки компенсаторів косоокості для діапазонів ПД = 1,0 - 10 та ПД = 12,0-30,0.

Значення призматичної дії додаткового мікропризмового елемента розраховується таким чином, що для кожної з діагностичних лінійок для середини кожного відповідного діапазону призматичної дії ПД = 1,0-10 та ПД = 12,0-30,0, тобто для ПД = 5,0 та ПД = 22,0, величина сумарної призматичної дії точно дорівнює заданому значенню сили мікропризми (фіг. 3). При такому виборі величини додаткової мікропризми максимальне відхилення реального значення призматичної дії від заданого номіналу не перевищує 0,36 % для першої лінійки та 1,16 % для другої (фіг. 2).

Для вимірювань великих кутів косоокості знову використовується третя лінійка компенсаторів косоокості з фіксованими значеннями призматичної дії, які дорівнюють 30,0; 35,0; 40,0; 45,0 та 50,0 ПД.

Приклад 1.

Набір для діагностики складається з п'яти лінійок.

Діагностична лінійка № 1.1 для діапазону 1,0-5,0 ПД створена з п'яти фіксованих мікропризмових компенсаторів косоокості оптичною силою 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 та 5,0 ПД.

Діагностична лінійка № 1.2 для діапазону 6,0-10,0 ПД створена з п'яти фіксованих мікропризмових компенсаторів косоокості оптичною силою 6,0; 7,0; 8,0; 9,0 та 10,0 ПД.

Діагностична лінійка № 1.3 для діапазону 12,0-20,0 ПД створена з п'яти фіксованих мікропризмових компенсаторів косоокості оптичною силою 12,0; 14,0; 16,0; 18,0 та 20,0 ПД.

Діагностична лінійка № 1.4 для діапазону 22,0-30,0 ПД створена з п'яти фіксованих мікропризмових компенсаторів косоокості оптичною силою 22,0; 24,0; 26,0; 28,0 та 30,0 ПД.

Діагностична лінійка № 1.5 для діапазону 30,0-50,0 ПД створена з п'яти фіксованих мікропризмових компенсаторів косоокості оптичною силою 30,0; 35,0; 40,0; 45,0 та 50,0 ПД.

Приклад 2.

Набір для діагностики складається з трьох лінійок.

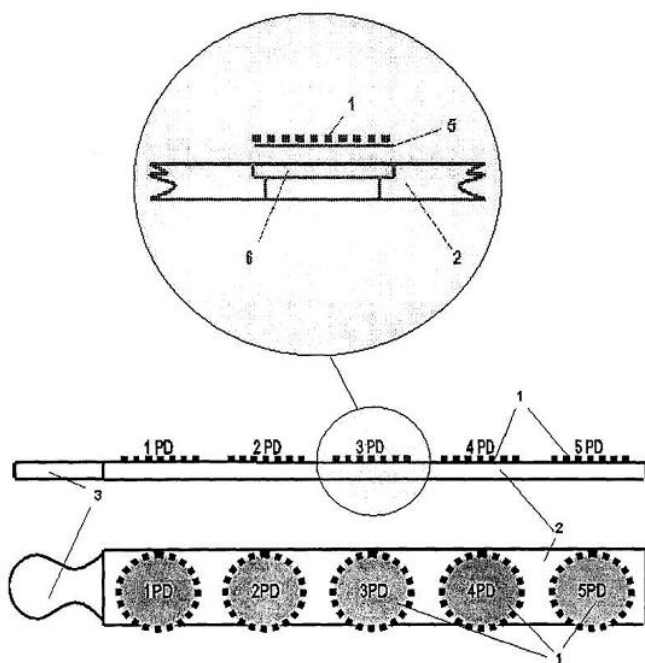
Діагностична лінійка № 2.1 для діапазону 1,0-10,0 ПД створена з п'яти фіксованих мікропризмових компенсаторів косоокості оптичною силою 1,0; 3,0; 5,0; 7,0 та 9,0 ПД з пересувною додатковою призмою. Оптична сила пересувної мікропризми становить 0,99 ПД, максимальна похибка визначення призматичної дії компенсатора становить 0,18 % для ПД = 10,0 та 0,34 % для ПД = 2,0.

Діагностична лінійка № 2.2 для діапазону 12,0-30,0 ПД створена з п'яти фіксованих мікропризмових компенсаторів косоокості оптичною силою 12,0; 16,0; 20,0; 24,0 та 28,0 ПД. Оптична сила пересувної мікропризми становить 1,7 ПД, максимальна похибка становить 1,16 % для мікропризми ПД = 30,0.

Діагностична лінійка № 2.3 для діапазону 30,0-50,0 ПД створена з п'яти фіксованих мікропризмових компенсаторів косоокості оптичною силою 30,0; 35,0; 40,0; 45,0 та 50,0 ПД.

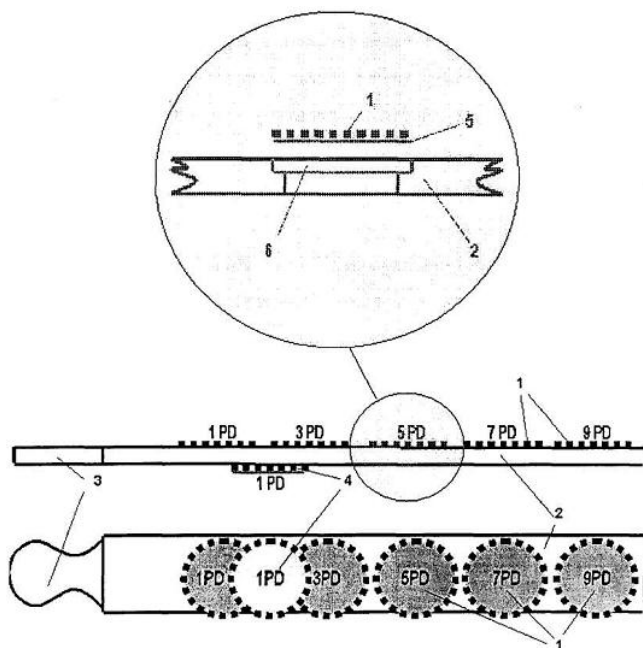
Довжина корпусу кожної з лінійок $L = 250$ мм, ширина корпусу $H = 40$ мм. Крок мікрорельєфу всіх мікропризмових компенсаторів становить $W = 600$ мкм, який є оптимальним для зменшення дифракційних ефектів та виключення дискретизації зображень. Діаметр компенсаторів $D = 30$ мм. Плоска захисна пластинка товщиною $h = 0,6$ мм виготовлена з прозорого полікарбонату.

Пересувний мікропризмовий елемент виготовлений з прозорого поліметилметакрилату шляхом нанесення на плоску пластину товщиною 1,5 мм серії заглиблень трикутного профілю з кроком $W = 600$ мкм.



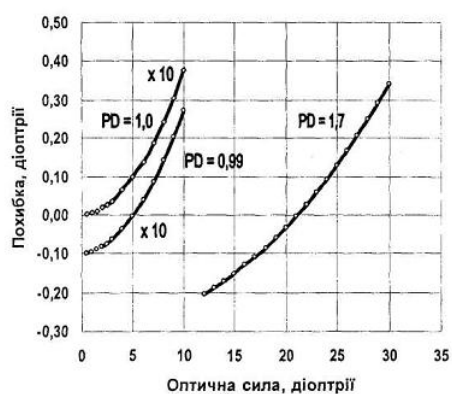
Діагностична лінійка № 1 компенсаторів косоокості:

- 1- мікропризмовий компенсатор косоокості, 2- корпус лінійки, 3- тримач лінійки,
4- пересувна додаткова мікропризма, 5- захисна пластинка компенсатора,
6- заглиблення для компенсатора,



Діагностична лінійка № 2 компенсаторів косоокості:
 1- мікропризмий компенсатор косоокості, 2- корпус лінійки, 3- тримач лінійки,
 4- пересувна додаткова мікропризма, 5- захисна пластинка компенсатора,
 6- заглиблення для компенсатора,

Фиг. 2



Похибка при використанні додаткової мікропризми
 з фіксованою величиною призматичної дії:
 ПД=1,0 та ПД=0,99 для діапазону 1-10 ПД;
 ПД=1,7 для діапазону 12-30 ПД

Фиг. 3